

Rec'd PTO 11 JAN 2005

16/521188  
PCT/EP 03/01412

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

07 MRT 2003

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 28 MAR 2003

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Gebrauchsmusteranmeldung**

**Aktenzeichen:**

202 11 556.9

**Anmeldetag:**

12. Juli 2002

**Anmelder/Inhaber:**

Hengst GmbH & Co KG, Münster, Westf/DE

(vormals: Ing. Walter Hengst GmbH & Co KG,  
Münster, Westf/DE

**Bezeichnung:**

Vorrichtung zum Abtrennen von Verunreinigungen  
aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine

**IPC:**

F 21 M 11/03

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Gebrauchsmusteranmeldung.

München, den 25. Februar 2003  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**

Im Auftrag

*W. Weisner*  
W. Weisner

BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung:

Vorrichtung zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem  
Schmieröl einer Brennkraftmaschine

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine, wobei die Vorrichtung unten einen Filtereinsatz und darüber eine Zentrifuge mit einem mittels durchströmenden Schmieröls antreibbaren Rotor aufweist, wobei der Filtereinsatz und die Zentrifuge übereinander in einem gemeinsamen, im Betrieb der Vorrichtung verschlossenen, zweiteiligen Gehäuse mit einem abnehmbaren oberen Schraubdeckel und einem festen unteren Gehäuseteil angeordnet sind, wobei in dem Gehäuse zwischen Filtereinsatz und Zentrifuge ein herausnehmbarer Zwischendeckel angeordnet ist, wobei der Zwischendeckel und der Filtereinsatz erste miteinander in Eingriff bringbare, lösbare Verbindungsmittel zur Übertragung axialer Zugkräfte aufweisen und wobei aus dem Gehäuse in dessen geöffnetem Zustand die Zentrifuge, der Zwischendeckel und der Filtereinsatz herausnehmbar sind.

Eine Vorrichtung der genannten Art ist aus der DE 43 06 431 C1 bekannt. Wenn bei dieser bekannten Vorrichtung der Schraubdeckel als abnehmbarer Teil des Gehäuses in seiner Losdrehrichtung verdreht wird, bewegt sich zunächst nur der Schraubdeckel in seinem Gewinde vom festen Teil des Gehäuses weg nach oben. Der im oberen Teil des Gehäuses

angeordnete Rotor der Zentrifuge behält dabei seine Lage bei. Nach dem Abnehmen des Gehäusedeckels steht der Rotor der Zentrifuge in seinem unteren Lager. Dann kann als nächstes der Zentrifugenrotor abgenommen werden. Danach ist der Zwischendeckel zugänglich. Der Zwischendeckel muß aus dem unteren Teil des Gehäuses nach oben herausgezogen werden. Dabei nimmt der Zwischendeckel den unter ihm angeordneten Filtereinsatz mit nach oben. Diese Mitnahme wird durch die ersten lösbaren Verbindungsmittel zwischen dem Zwischendeckel und der oberen Stirnscheibe des Filtereinsatzes bewirkt. Nach Herausnehmen der Kombination aus Zwischendeckel und Filtereinsatz kann der Filtereinsatz durch Ausüben einer Zugkraft in Axialrichtung aus dem Zwischendeckel ausgerastet und herausgezogen werden und es kann ein frischer Filtereinsatz in den Zwischendeckel eingesteckt und mit diesem über die lösbaren Verbindungsmittel durch Ausüben einer Schubkraft in Axialrichtung verrastet werden. Der Zusammenbau der Vorrichtung erfolgt dann in umgekehrter Reihenfolge wie das Zerlegen, nämlich indem zuerst der Zwischendeckel zusammen mit dem Filtereinsatz in den unteren Teil des Gehäuses eingeführt wird. Danach wird dann der Zentrifugenrotor mit seinem unteren Lager auf den Zwischendeckel aufgesetzt. Als letztes wird der Schraubdeckel aufgeschraubt, wobei darauf zu achten ist, daß das obere Lager des Zentrifugenrotors seine Soll-Position im Zentrum des oberen Endes des Schraubdeckels einnimmt. Die Zerlegung und der Zusammenbau dieser Vorrichtung sind ersichtlich relativ aufwendig und umständlich. Zudem ist es bei der Zerlegung erforderlich, mit Öl behaftete Teile, insbesondere den Zwischendeckel, manuell zu ergreifen. Hierbei ergibt sich neben der Verschmutzung der Hände des Bedienungspersonals das weitere Problem, daß ein ausreichend festes Ergreifen des Zwischendeckels aufgrund seiner öligen Oberfläche schwierig ist. Dadurch ist das Herausziehen gegen die

auftretenden Reibungskräfte und gegen ein ggf. vorliegendes Vakuum aus dem unteren Teil des Gehäuses erschwert.

Für die vorliegende Erfindung stellt sich deshalb die Aufgabe, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die die aufgeführten Nachteile vermeidet und bei der insbesondere das Zerlegen und das Zusammenbauen der Vorrichtung einfacher, schneller und sauberer von statten geht.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfindungsgemäß mit einer Vorrichtung der eingangs genannten Art, die dadurch gekennzeichnet ist,

- daß zusätzlich der Schraubdeckel und der Zwischendeckel zweite miteinander in Eingriff bringbare, lösbare Verbindungsmittel zur Übertragung axialer Zugkräfte aufweisen,
- daß die zweiten Verbindungsmittel durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Losdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel in Eingriff und durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Festdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel außer Eingriff bringbar sind und
- daß die ersten Verbindungsmittel durch Verdrehen des Schraubdeckels in dessen Losdrehrichtung unter Mitnahme des Zwischendeckels relativ zum Filtereinsatz in Eingriff und durch Verdrehen des Zwischendeckels in entgegengesetzter Richtung relativ zum Filtereinsatz außer Eingriff bringbar sind.

Vorteilhaft wird der Eingriff zur Übertragung von in Axialrichtung wirkenden Zugkräften nur dann hergestellt, wenn er tatsächlich benötigt wird, nämlich beim Zerlegen der Vorrichtung. Dieser Eingriff wird einfach dadurch erzeugt, daß der Schraubdeckel in Losdrehrichtung verdreht wird, was für das Abschrauben des Schraubdeckels vom fe-

sten Teil des Gehäuses ohnehin erforderlich ist. Durch die Drehbewegung des Schraubdeckels in seiner Losdrehrichtung werden sowohl die ersten als auch die zweiten Verbindungsmittel in Eingriff miteinander gebracht. Am Ende des Abschraubvorganges des Schraubdeckels vom festen Teil des Gehäuses besteht also ein Eingriff zwischen dem Schraubdeckel und dem Zwischendeckel sowie zwischen dem Zwischendeckel und dem Filtereinsatz. Damit genügt es für das Bedienungspersonal, lediglich den außen in der Regel sauberen Schraubdeckel zu ergreifen; ein Ergreifen der mit Öl behafteten weiteren Teile der Vorrichtung, die aus dem Gehäuse entnommen werden, ist für das Herausziehen nicht erforderlich. Vielmehr nimmt der Schraubdeckel bei seiner Bewegung nach oben den Zentrifugenrotor, den Zwischendeckel und den Filtereinsatz in der gleichen Bewegungsrichtung mit nach oben. Die aus dem Gehäuse entnommene Einheit von Schraubdeckel, Zentrifugenrotor, Zwischendeckel und Filtereinsatz kann dann auf einfache Art und Weise durch Verdrehung relativ zueinander in entgegengesetzter Drehrichtung getrennt werden, da durch diese nun entgegengesetzte Verdrehung der Eingriff zwischen den Verbindungsmitteln sowohl zwischen dem Schraubdeckel und dem Zwischendeckel als auch zwischen dem Zwischendeckel und dem Filtereinsatz aufgehoben wird. Nach der Aufhebung dieses Eingriffs können dann alle vom festen Gehäuseteil abgenommenen Teile der Vorrichtung, nämlich der Filtereinsatz, der Zwischendeckel, der Zentrifugenrotor und der Schraubdeckel voneinander getrennt werden. Nach Ersatz des Filtereinsatzes und des Zentrifugenrotors durch frische Bauteile erfolgt dann der Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge und mit umgekehrten Drehrichtungen. Danach liegt dann eine frische, vormontierte Einheit aus Schraubdeckel, Zentrifugenrotor, Zwischendeckel und Filtereinsatz vor, die als Einheit in den unteren Teil des Gehäuses eingesetzt und durch Verdrehen des Schraubdek-

kels mit dem übrigen Gehäuse verbunden werden kann. Die Verdrehung des Schraubdeckels in seiner Festdrehrichtung sorgt für eine Aufhebung der zuvor hergestellten Verbindungseingriffe, da diese während des Festschraubens des Schraubdeckels und im festgeschraubten Zustand des Schraubdeckels nicht benötigt werden.

Um den Eingriff der Verbindungsmittel mit möglichst geringem Aufwand herstellen und aufheben zu können, sind die Verbindungsmittel bevorzugt bajonettverschlußartig oder als Kurzgewinde ausgeführt.

In weiterer Ausgestaltung ist bevorzugt vorgesehen, daß der Drehwinkel, den der Schraubdeckel relativ zum Filtereinsatz zwischen der Eingriffsstellung und der Nichteingriffsstellung der ersten und der zweiten Verbindungsmittel zurücklegt, insgesamt zwischen etwa  $45^\circ$  und  $90^\circ$ , vorzugsweise etwa  $60^\circ$ , beträgt. Durch diesen relativ kleinen Drehwinkel wird der Eingriff beim Losdrehen des Schraubdeckels zügig hergestellt und beim Festdrehen des Schraubdeckels ebenso zügig wieder aufgehoben.

In einer konkreteren Weiterbildung der Vorrichtung ist vorgesehen, daß der Zwischendeckel Glockenform hat und auf seinem Außenumfang axial verlaufende Rippen aufweist, die jeweils mit mindestens einer in Umfangsrichtung weisenden Verbreiterung oder Durchbrechung ausgebildet sind, und daß der Schraubdeckel an seinem unteren Rand in seiner Losdrehrichtung weisende Haken oder Nasen aufweist, die mit den Verbreiterungen oder Durchbrechungen durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Losdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel in Eingriff und durch Verdrehen des Schraubdeckels in seiner Festdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel außer Eingriff bringbar sind. Bei dieser Ausgestaltung müssen am Schraubdeckel lediglich über

dessen Umfang verteilt an seiner unteren Stirnkante mehrere, z.B. drei, Haken oder Nasen angeformt werden, was bei der Herstellung des Schraubdeckels nur einen sehr geringen zusätzlichen Aufwand erfordert. Auch der auf der Seite des Zwischendeckels zusätzlich erforderliche Aufwand zur Bildung der Verbreiterungen oder Durchbrechungen als mit den Haken oder Nasen zusammenwirkenden Verbindungsmitteln ist relativ gering, so daß auch für die Herstellung des Zwischendeckels kein merklicher zusätzlicher Aufwand entsteht, der die Vorrichtung verteuern würde.

Eine Weiterbildung der Vorrichtung sieht vor, daß die die Verbreiterungen oder Durchbrechungen aufweisenden Rippen zugleich als Stabilisierungs- und Kraftableitungsrippen zur Versteifung des Zwischendeckels und zur Ableitung von durch einen Öldruck im Inneren des Gehäuses unterhalb des Zwischendeckels hervorgerufenen Kräften auf den Schraubdeckel dienen. Damit erhalten die Rippen zwei Funktionen, wodurch der Material- und Herstellungsaufwand bei Erzielung möglichst vieler Funktionen so gering wie möglich gehalten wird.

Damit bei von dem festen Gehäuseteil abgeschraubtem Schraubdeckel der mit diesem über die Verbindungsmittel, die sich nun in Eingriff befinden, verbundene Zwischen- deckel nicht ungewollt abfallen und dadurch beschädigt werden kann, ist vorzugsweise weiter vorgesehen, daß die Verbreiterungen oder Durchbrechungen einerseits und/oder die Haken oder Nasen andererseits an ihren in Eingriff miteinander tretenden Flächen jeweils mit einer die Eingriffsstellung sichernden Schräge oder Stufe ausgebildet sind.

Eine weitere Maßnahme zur Vermeidung eines zusätzlichen Herstellungsaufwands und zur Ermöglichung der Verwendung

von gängigen Filtereinsätzen besteht darin, daß die filtereinsatzseitigen Verbindungsmittel durch einen an einer oberen Stirnscheibe des Filtereinsatzes ohnehin vorhandenen konzentrischen Kranz von Schnapphaken gebildet sind und daß die zugehörigen Verbindungsmittel des Zwischendeckels durch einen an der Unterseite von dessen oberem Teil konzentrisch angeordneten Ring mit Nockensegmenten gebildet sind, wobei in einer ersten, durch Verdrehen in Festdrehrichtung einstellbaren Verdrehstellung relativ zueinander der Schnapphakenkranz axial in den Ring und aus dem Ring mit den Nockensegmenten bewegbar ist und wobei in einer zweiten, durch Verdrehen in Losdrehrichtung einstellbaren Verdrehstellung relativ zueinander der in den Ring bewegte Schnapphakenkranz axial nicht aus dem Ring mit den Nockensegmenten heraus bewegbar ist. Mit dieser Ausführung der Vorrichtung werden vorteilhaft die an dem Filtereinsatz ohnehin vorhandenen Verbindungsmittel, die üblicherweise zu einer Verrastung mit dem Zwischendeckel oder zur unmittelbaren Verrastung mit dem Schraubdeckel bei einem Filter ohne Zentrifuge dienen, genutzt. Damit wird vermieden, daß ein spezieller Filtereinsatz bereitgestellt werden muß.

Weiter ist bevorzugt vorgesehen, daß der Ring mit den Nockensegmenten als separates Bauteil verdrehfest und verliersicher in eine Ausnehmung des Zwischendeckels eingesetzt ist. Auf diese Weise besteht die Möglichkeit, den Ring einerseits und den Zwischendeckel andererseits aus unterschiedlichen Materialien zu fertigen, wobei jedes Material die für die jeweiligen Aufgaben besonders passenden Eigenschaften aufweisen kann. Auch wird so die Herstellung des Zwischendeckels vereinfacht, da an dessen Unterseite nur eine Ausnehmung vorgesehen werden muß, in die dann der Ring eingesetzt wird. Wenn der Ring als separates Bauteil hergestellt wird, ist dessen Fertigung



insbesondere als Spritzgußteil vereinfacht, da hinsichtlich der Entformung keine Einschränkungen durch Teile des Zwischendeckels bestehen.

Schließlich ist für die Vorrichtung bevorzugt vorgesehen, daß der Schraubdeckel und der Zwischendeckel und ggf. der Ring mit den Nockensegmenten jeweils einstückige Spritzgußteile aus Kunststoff oder Druckgußteile aus Leichtmetall sind. Dies erlaubt eine kostengünstige Massenfertigung.

Im folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine Vorrichtung zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine mit einem Filtereinsatz und einer Zentrifuge, in Seitenansicht, teils im Vertikalschnitt und teils in weggebrochener Darstellung, im fest zusammengebauten Zustand,

Figur 2 die Vorrichtung aus Figur 1 in einer Ansicht schräg von oben in teilweise aufgeschnittener Darstellung und unter Weglassung einzelner Teile der Vorrichtung,

Figur 3 die Vorrichtung aus Figur 1 in gleicher Darstellungsweise wie in Figur 1, nun aber in einer ersten Verdrehstellung zu Beginn eines Losdrehens beim Öffnen der Vorrichtung,

Figur 3a das in Figur 3 eingekreiste Detail in einer abgeänderten Ausführung,

Figur 4 die Vorrichtung aus Figur 3 in gleicher Darstellungsweise wie in Figur 2 und im gleichen Verdrehzustand wie in Figur 3,

Figur 5 die Vorrichtung aus Figur 1 in einem Verdrehzustand nach einem weiteren Verdrehen in Losdrehrichtung, in gleicher Darstellungsweise wie in Figur 1 und in Figur 3, und

Figur 6 die Vorrichtung aus Figur 5 in gleicher Darstellungsweise wie in den Figuren 2 und 4 im Verdrehzustand gemäß Figur 5.

Wie die Figur 1 der Zeichnung zeigt, besitzt das dargestellte Ausführungsbeispiel der Vorrichtung 1 zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine ein Gehäuse 4, das durch einen unteren festen Gehäuseteil 42 und einen oberen Schraubdeckel 41 gebildet ist. Der Schraubdeckel 41 ist mittels einer durch einen Dichtring abgedichteten Gewindeverbindung 43 in den festen Gehäuseteil 42 einschraubbar, wobei in Figur 1 der Schraubdeckel 41 in seinem fest eingeschraubten Zustand dargestellt ist.

Im Gehäuse 4 ist in dessen unterem Teil ein Filtereinsatz 2 in Form eines Filterstoffkörpers 21 mit einer oberen Stirnscheibe 22 und einer unteren, hier nicht sichtbaren Stirnscheibe angeordnet. Fluchtend mit dem Filtereinsatz 2 ist über diesem im oberen Teil des Gehäuses 4 eine Zentrifuge 3 vorgesehen, die einen auf einer Drehachse 32 drehbar gelagerten Rotor 31 umfaßt.

Das Innere des Gehäuses 4 ist durch einen glockenförmigen Zwischendeckel 5 in einen unteren Bereich 40 und einen oberen Bereich 40' unterteilt. Der Zwischendeckel 5 um-

faßt einen oberen Teil 50, der oberhalb des Filtereinsatzes 2 und unterhalb des Rotors 31 der Zentrifuge 3 liegt. Vom äußeren Rand des oberen Teils 50 des Zwischendeckels 5 erstreckt sich eine Umfangswand 51 nach unten. Diese ist an ihrem unteren Ende mittels eines Dichtrings 51' dichtend in das feststehende Gehäuse 42 eingesetzt. Unterhalb des Zwischendeckels 5 herrscht im Betrieb der Vorrichtung 1 der Betriebsöldruck; oberhalb des Zwischendeckels 5 liegt der drucklose Bereich 40' als Ablauf für das aus dem Zentrifugenrotor 31 austretende Öl.

Zentral in der Oberseite des oberen Teils 50 des Zwischendeckels 5 ist das untere Ende der Rotorachse 32 gehalten. Das obere Ende der Rotorachse 32 ist zentral im oberen Endbereich des Schraubdeckels 41 gelagert.

Zwischen der oberen Stirnscheibe 22 und dem Zwischendeckel 5 sind Verbindungsmittel 23, 53 angeordnet, die wahlweise in und außer Eingriff miteinander bringbar sind. Die an der Stirnscheibe 22 vorgesehenen Verbindungsmittel sind durch einen Schnapphakenkranz 23 gebildet, der durch mehrere im Abstand voneinander nach oben aufragende Haken 24 mit je einer radial nach außen weisenden Nase 25 gebildet ist. Radial außerhalb dieses Schnapphakenkranzes 23 liegt ein Ring 53 als zwischendeckelseitiges Verbindungsmittel, wobei hier der Ring 53 mit Nockensegmenten ausgeführt ist, die den wahlweise herstellbaren oder aufhebbaren Eingriff zu dem Schnapphakenkranz 23 ermöglichen. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Ring 53 mit den Nockensegmenten als separates Bauteil von unten her in eine passende Ausnehmung 52 in den Zwischendeckel 5 eingesetzt und in der Durchbrechung 52 verdrehfest und unverlierbar gehalten.

Zweite Verbindungsmittel sind zwischen dem unteren Ende des Schraubdeckels 41 und dem Außenumfang des Zwischendeckels 5 vorgesehen. Die Verbindungsmittel sind auf der Seite des Schraubdeckels 41 durch in Umfangsrichtung und in dessen Losdrehrichtung weisende Haken 44 gebildet, die an der Unterkante des Schraubdeckels 41 angeformt sind. Auf der Seite des Zwischendeckels 5 sind auf der Außenseite von dessen Umfangswand 51 in Axialrichtung verlaufende Rippen 56 mit Verbreiterungen 54 an deren oberem Ende angeformt. Die Verbreiterungen 54 und die Haken 44 bilden dabei die Verbindungsmittel, die wahlweise außer Eingriff oder in Eingriff treten.

In Figur 1 ist die Vorrichtung 1 in einem Zustand gezeigt, in dem der Schraubdeckel 41 fest mit dem feststehenden Teil 42 des Gehäuses 4 verschraubt ist. Diese Stellung wird durch Verdrehen des Schraubdeckels 41 in dessen Festdrehrichtung 41'' erreicht. In dieser Stellung sind sowohl die ersten Verbindungsmittel 23, 53 als auch die zweiten Verbindungsmittel 44, 54 außer Eingriff, da eine Verdrehung dieser Teile relativ zueinander in der Weise beim Festdrehen des Schraubdeckels 41 erfolgt ist, daß der Eingriff der genannten Verbindungsmittel aufgehoben ist. In diesem Zustand können die Verbindungsmittel 23, 53 und 44, 54 keine Kräfte in Axialrichtung übertragen, was im zusammengebauten Zustand der Vorrichtung 1 auch nicht erforderlich ist.

Die Vorrichtung 1 aus Figur 1 ist in Figur 2 in einer perspektivischen Ansicht schräg von oben unter Weglassung einiger Teile der Vorrichtung 1 dargestellt. Insbesondere ist hier die Zentrifuge 3 weggelassen. Von dem Zwischendeckel 5 ist in Figur 2 lediglich der das Verbindungsmittel bildende Ring 53 gezeigt. Im Zentrum der Figur 2 ist der Filtereinsatz 2 mit seiner oberen Stirnscheibe 22 er-

kennbar, von deren Oberseite der Schnapphakenkranz 23 mit den einzelnen Haken 24 mit jeweils nach außen weisender Nase 25 vorragt. Mit diesem Schnapphakenkranz 23 wirkt der Ring 53, der Teil des nicht dargestellten Zwischendeckels 5 ist, zusammen. In der in Figur 2 sichtbaren Verdrehstellung, die der Verdrehstellung gemäß Figur 1 entspricht, besteht kein Eingriff zwischen dem Schnapphakenkranz 23 und dem Ring 53, so daß in diesem Zustand keine axialen Kräfte zwischen den beiden Teilen übertragen werden können. Die Schraubverbindung 43 zwischen dem Schraubdeckel 41 und dem festen Teil 42 des Gehäuses 4 ist hier, entsprechend dem Zustand in Figur 1, vollständig in Richtung der Festdrehrichtung 41'' festgedreht.

Figur 3 der Zeichnung zeigt in einer der Figur 1 entsprechenden Darstellung die Vorrichtung 1 nach einem Verdrehen des Schraubdeckels 41 um etwa  $45^\circ$  in dessen Losdrehrichtung 41'. Durch diese Verdrehung des Schraubdeckels 41 gelangen dessen Haken 44 in Eingriff mit den Verbreiterungen 54, wie in dem in Figur 3 eingekreisten Bereich sichtbar ist.

Bis zu dem hier erreichten Drehwinkel wird lediglich der Schraubdeckel 41' bewegt; eine Verdrehung des Zwischendeckels 5 ist hier noch nicht erfolgt. Aus diesem Grunde befinden sich die Verbindungsmittel 23 der Stirnscheibe 22 des Filtereinsatzes 2 und die Verbindungsmittel 53 in Form des Ringes an dem Zwischendeckel 5 immer noch außer Eingriff.

In dem in Figur 3 eingekreisten Bereich sind die miteinander in Eingriff tretenden Flächen der Verbindungsmittel 44, 54 geradlinig ausgebildet. Um zu vermeiden, daß hier das Lösen des Eingriffs zu leicht geschehen kann, kann gemäß Figur 3a eine Abwandlung vorgesehen sein. Bei die-

ser Abwandlung gemäß Figur 3a sind die miteinander in Eingriff tretenden Flächen oder Bereiche der Verbindungsmittel 44, 54 mit je einer Stufe 45, 55 versehen. Diese Stufen 45, 55 sorgen dafür, daß bei Ausübung einer Zugkraft in Axialrichtung der Eingriff sich nicht mehr ohne weiteres selbsttätig lösen kann.

Im oberen Teil der Figur 3a ist noch ein kleiner Teil des Schraubdeckels 41 mit seinem Gewinde 43 erkennbar. Rechts unten in Figur 3a ist noch ein Abschnitt einer der Rippen 56 auf der Außenseite der Umfangswand 51 des Zwischendeckels 5 sichtbar.

Figur 4 zeigt die Vorrichtung 1 in dem schon in Figur 3 gezeigten Verdrehzustand des Schraubdeckels 41, in perspektivischer Ansicht schräg von oben in einer gleichen Darstellungsweise wie in Figur 2. Figur 4 verdeutlicht, daß der Schraubdeckel 41 gegenüber der Position in Figur 2 nun um etwa  $45^\circ$  in Losdrehrichtung 41' verdreht ist. Bei dieser Verdrehung wird allein der Schraubdeckel 41 verdreht, da dessen Verdrehung sich noch nicht auf den Zwischendeckel 5 übertragen hat. Aus diesem Grund sind auch nach wie vor die Verbindungsmittel 23 der oberen Stirnscheibe 22 des Filtereinsatzes 2 und die Verbindungsmittel 53 als Teil des in Figur 4 nicht dargestellten Zwischendeckels 5 außer Eingriff.

Figur 5 zeigt die Vorrichtung 1 in einem Zustand, in dem der Schraubdeckel 41 noch weiter in Losdrehrichtung 41' verdreht ist. Aufgrund dieser weiteren Verdrehung des Schraubdeckels 41 nimmt dieser den Zwischendeckel 5 in folge eines Auflaufens der Haken 44 auf die Verbreiterungen 54 in Losdrehrichtung mit. Dadurch verdreht sich der Zwischendeckel 5 nun relativ zum Filtereinsatz 2 in einer solchen Weise, daß zwischen den Verbindungsmitteln 23 des

Filtereinsatzes 2 und den Verbindungsmitteln 53 des Zwischendeckels 5 nun ein Eingriff hergestellt wird, wie er oberhalb der oberen Stirnscheibe 22 an den Verbindungsmitteln 23, 53 sichtbar ist. In diesem Zustand sind also sowohl die ersten Verbindungsmittel 23, 53 zwischen dem Zwischendeckel 5 und dem Filtereinsatz 2 als auch die zweiten Verbindungsmittel 44, 54 zwischen dem Schraubdeckel 41 und dem Zwischendeckel 5 in Eingriff. Hieran ändert sich bei weiterer Verdrehung des Schraubdeckels 41 in dessen Losdrehrichtung 41' nichts mehr. Bei weiterem Verdrehen des Schraubdeckels 41 kommt dieser von dem festen Teil 42 des Gehäuses 4 frei. Aufgrund des Eingriffs der Verbindungsmittel 23, 53 und 44, 54 nimmt dabei der Schraubdeckel 41 die Zentrifuge 3, den Zwischendeckel 5 und den Filtereinsatz 2 mit nach oben. Dabei kann der Zwischendeckel 5 problemlos auch gegen ein Vakuum aus dem festen Gehäuseteil 42 herausgezogen werden.

Danach kann das Trennen des Filtereinsatzes 2 von dem Zwischendeckel 5 einfach durch eine kurze Verdrehung der beiden Teile gegeneinander in einer zu der vorherigen Drehrichtung umgekehrten Drehrichtung erfolgen, wodurch ohne besonderen Kraftaufwand der Eingriff zwischen den Verbindungsmitteln 23, 53 aufgehoben wird und der Filtereinsatz 2 in Axialrichtung nach unten aus dem Zwischendeckel 5 herausgezogen werden kann. Vorteile ergeben sich hier insbesondere bei solchen Vorrichtungen 1, bei denen der Zwischendeckel 5 den Filtereinsatz 2 über einen großen Teil von dessen Höhe überdeckt, da hier das übliche Abkanten zum Ausrasten nicht möglich wäre.

Zur Trennung des Zwischendeckels 5 von dem Schraubdeckel 41 genügt ebenfalls eine kurze Verdrehung entgegen der vorherigen Drehrichtung, wodurch die Verbindungsmittel 44, 54 außer Eingriff gelangen. Auf diese Weise kann zu-

nächst der Schraubdeckel 41 von dem Zwischendeckel 5 in Axialrichtung entfernt werden. Hierdurch wird gleichzeitig die Zentrifuge 3 für einen gegebenenfalls erforderlichen Austausch des Zentrifugenrotors 31 zugänglich.

Der Zusammenbau der einzelnen Teile der Vorrichtung 1 erfolgt in umgekehrter Reihenfolge und mit umgekehrten Drehrichtungen. Danach kann dann eine zusammengefügte Einheit aus Schraubdeckel 41, Zentrifuge 3, Zwischendeckel 5 und Filtereinsatz 2 gemeinsam durch Festdrehen des Schraubdeckels 41 mit dem feststehenden Teil 42 des Gehäuses 4 verbunden werden.

Figur 6 zeigt die Vorrichtung 1 im Zustand gemäß Figur 5, nun wieder in einer perspektivischen Ansicht schräg von oben unter Weglassung einzelner Teile und in teilweise aufgeschnittenem Zustand. Hier wird deutlich, daß nun der Schraubdeckel 41 noch weiter in seiner Losdrehrichtung 41' verdreht ist. Hierdurch wird, wie anhand von Figur 5 schon beschrieben, auch der in Figur 6 nicht dargestellte Zwischendeckel 5 zusammen mit dem daran verdrehfest angebrachten Ring 53 mit den Nockensegmenten entsprechend verdreht. Die Verdrehung des Rings 53 erfolgt dabei relativ zu dem Filtereinsatz 2 und zu dem auf dessen oberer Stirnscheibe 22 angeordneten Schnapphakenkranz 23. In dieser Stellung sind die Verbindungsmittel 23, 53 in Eingriff, so daß eine axiale Zugkraft über den Verbindungsmitteln 23, 53 von dem Zwischendeckel 5 auf den Filtereinsatz 2 übertragen werden kann.



Schutzansprüche:

1. Vorrichtung (1) zum Abtrennen von Verunreinigungen aus dem Schmieröl einer Brennkraftmaschine, wobei die Vorrichtung (1) unten einen Filtereinsatz (2) und darüber eine Zentrifuge (3) mit einem mittels durchströmenden Schmieröls antreibbaren Rotor (31) aufweist, wobei der Filtereinsatz (2) und die Zentrifuge (3) übereinander in einem gemeinsamen, im Betrieb der Vorrichtung (1) verschlossenen, zweiteiligen Gehäuse (4) mit einem abnehmbaren oberen Schraubdeckel (41) und einem festen unteren Gehäuseteil (42) angeordnet sind, wobei in dem Gehäuse (4) zwischen Filtereinsatz (2) und Zentrifuge (3) ein herausnehmbarer Zwischendeckel (5) angeordnet ist, wobei der Zwischendeckel (5) und der Filtereinsatz (2) erste miteinander in Eingriff bringbare, lösbare Verbindungsmittel (23, 53) zur Übertragung axialer Zugkräfte aufweisen und wobei aus dem Gehäuse (4) in dessen geöffnetem Zustand die Zentrifuge (3), der Zwischendeckel (5) und der Filtereinsatz (2) herausnehmbar sind,  
dadurch gekennzeichnet,
  - daß zusätzlich der Schraubdeckel (41) und der Zwischendeckel (5) zweite miteinander in Eingriff bringbare, lösbare Verbindungsmittel (44, 54) zur Übertragung axialer Zugkräfte aufweisen,
  - daß die zweiten Verbindungsmittel (44, 54) durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Losdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel (5) in Ein-

griff und durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Festdrehrichtung relativ zum Zwischendeckel (5) außer Eingriff bringbar sind und

- daß die ersten Verbindungsmittel (23, 53) durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in dessen Losdrehrichtung unter Mitnahme des Zwischendeckels (5) relativ zum Filtereinsatz (2) in Eingriff und durch Verdrehen des Zwischendeckels (5) in entgegengesetzter Richtung relativ zum Filtereinsatz (2) außer Eingriff bringbar sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsmittel (23, 53; 44, 54) bajonettverschlußartig oder als Kurzgewinde ausgeführt sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehwinkel, den der Schraubdeckel (41) relativ zum Filtereinsatz (2) zwischen der Eingriffsstellung und der Nichteingriffsstellung der ersten und der zweiten Verbindungsmittel (23, 53; 44, 54) zurücklegt, insgesamt zwischen etwa 45° und 90°, vorzugsweise etwa 60°, beträgt.
4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischendeckel (5) Glockenform hat und auf seinem Außenumfang axial verlaufende Rippen (56) aufweist, die jeweils mit mindestens einer in Umfangsrichtung weisenden Verbreiterung (54) oder Durchbrechung ausgebildet sind, und daß der Schraubdeckel (41) an seinem unteren Rand in seiner Losdrehrichtung (41') weisende Haken (44) oder Nasen aufweist, die mit den Verbreiterungen (54) oder Durchbrechungen durch Verdrehen des Schraubdeckels (41) in seiner Losdrehrichtung (41') relativ zum Zwischendeckel (5) in Eingriff und durch Verdrehen des

Schraubdeckels (41) in seiner Festdrehrichtung (41'') relativ zum Zwischendeckel (5) außer Eingriff bringbar sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die die Verbreiterungen (54) oder Durchbrechungen aufweisenden Rippen (56) zugleich als Stabilisierungs- und Kraftableitungsrippen zur Versteifung des Zwischendeckels (5) und zur Ableitung von durch einen Öldruck im Inneren des Gehäuses (4) unterhalb des Zwischendeckels (5) hervorgerufenen Kräften auf den Schraubdeckel (41) dienen.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbreiterungen (54) oder Durchbrechungen einerseits und/oder die Haken (44) oder Nasen andererseits an ihren in Eingriff miteinander tretenden Flächen jeweils mit einer die Eingriffsstellung sichernden Schräge oder Stufe (45, 55) ausgebildet sind.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die filtereinsatzseitigen Verbindungsmittel (23) durch einen an einer oberen Stirnscheibe (22) des Filtereinsatzes (2) ohnehin vorhandenen konzentrischen Kranz (23) von Schnapphaken (24) gebildet sind und daß die zugehörigen Verbindungsmittel (53) des Zwischendeckels (5) durch einen an der Unterseite von dessen oberem Teil (50) konzentrisch angeordneten Ring (53) mit Nockensegmenten gebildet sind, wobei in einer ersten, durch Verdrehen in Festdrehrichtung einstellbaren Verdrehstellung relativ zueinander der Schnapphakenkranz (23) axial in den Ring (53) und aus dem Ring (53) mit den Nockensegmenten bewegbar ist und wobei in einer zwei-

ten, durch Verdrehen in Losdrehrichtung einstellbaren Verdrehstellung relativ zueinander der in den Ring (53) bewegte Schnapphakenkranz (23) axial nicht aus dem Ring (53) mit den Nockensegmenten heraus bewegbar ist.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Ring (53) mit den Nockensegmenten als separates Bauteil verdrehfest und verliersicher in eine Ausnehmung (52) des Zwischendeckels (5) eingesetzt ist.
  9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Schraubdeckel (41) und der Zwischendeckel (5) und ggf. der Ring (53) mit den Nockensegmenten jeweils einstückige Spritzgußteile aus Kunststoff oder Druckgußteile aus Leichtmetall sind.
- - -

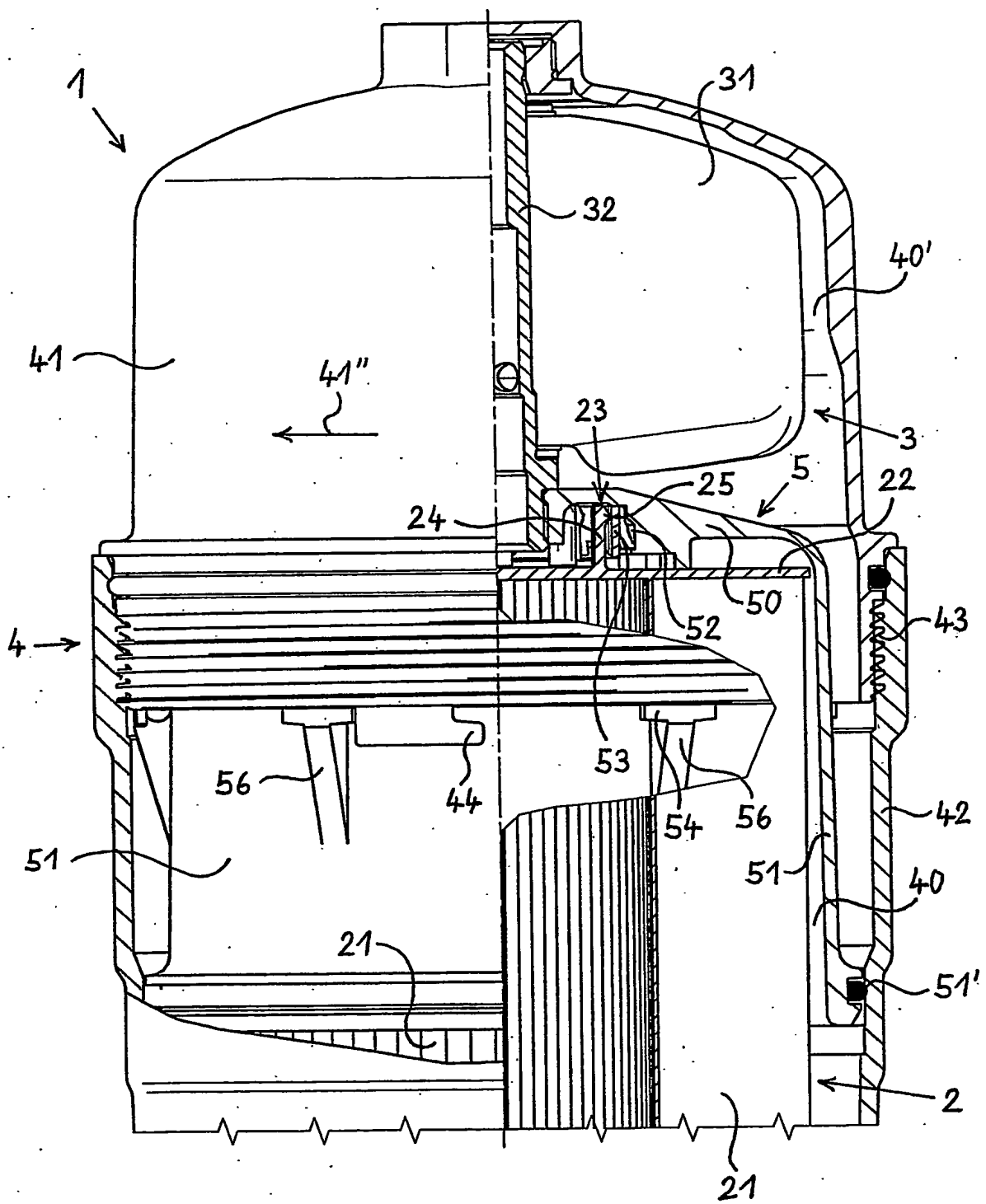


Fig. 1

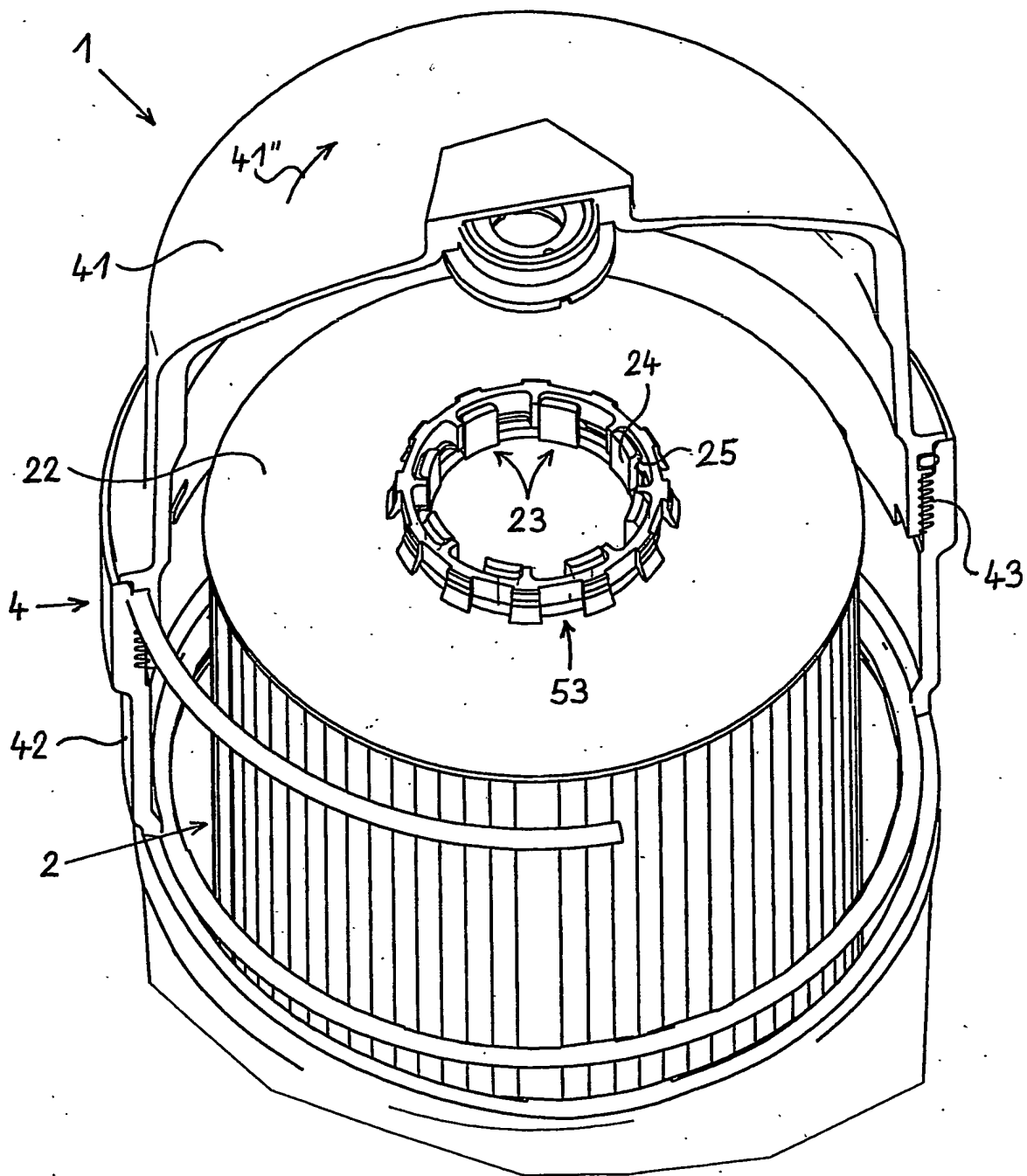


Fig. 2

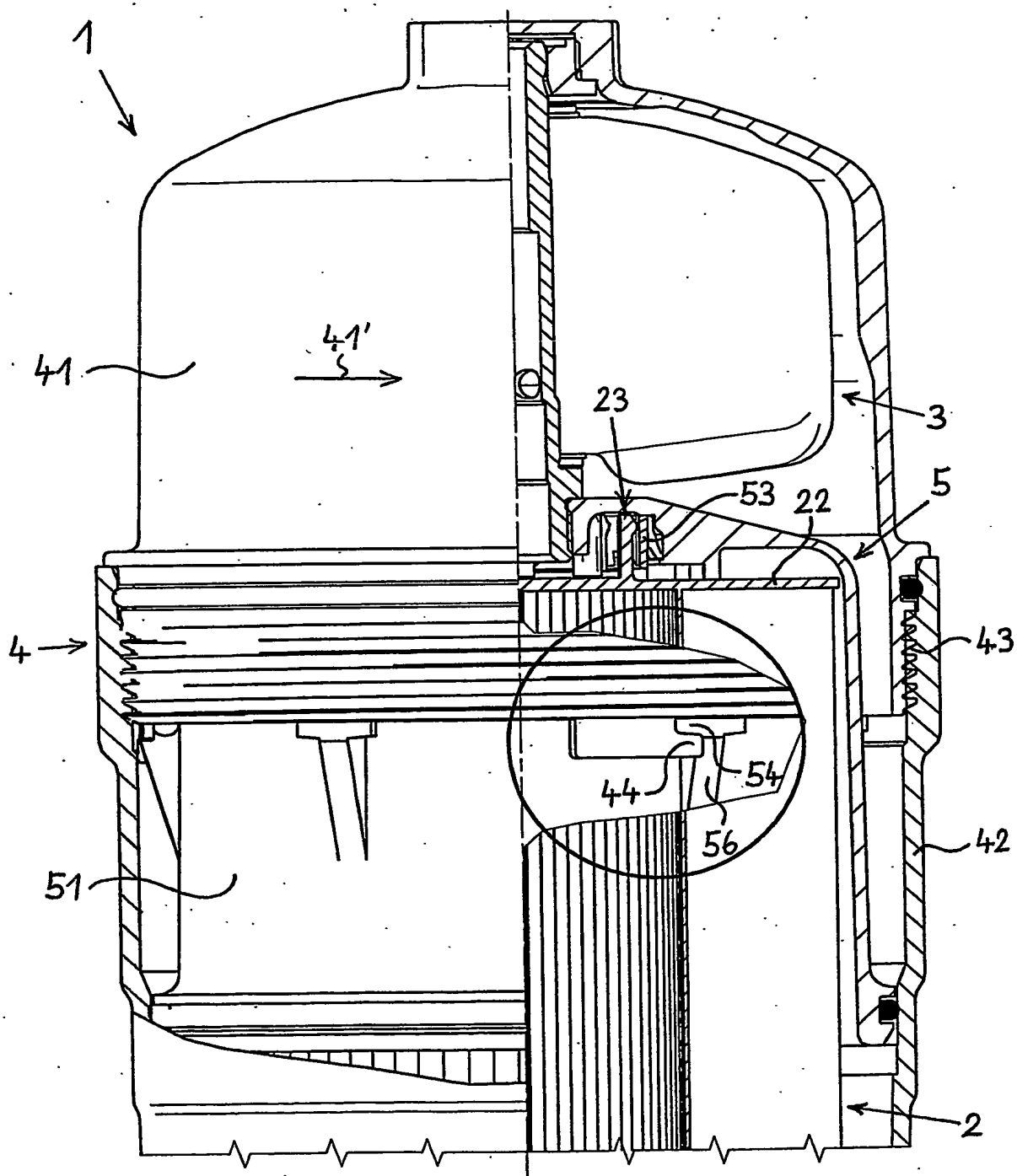


Fig. 3

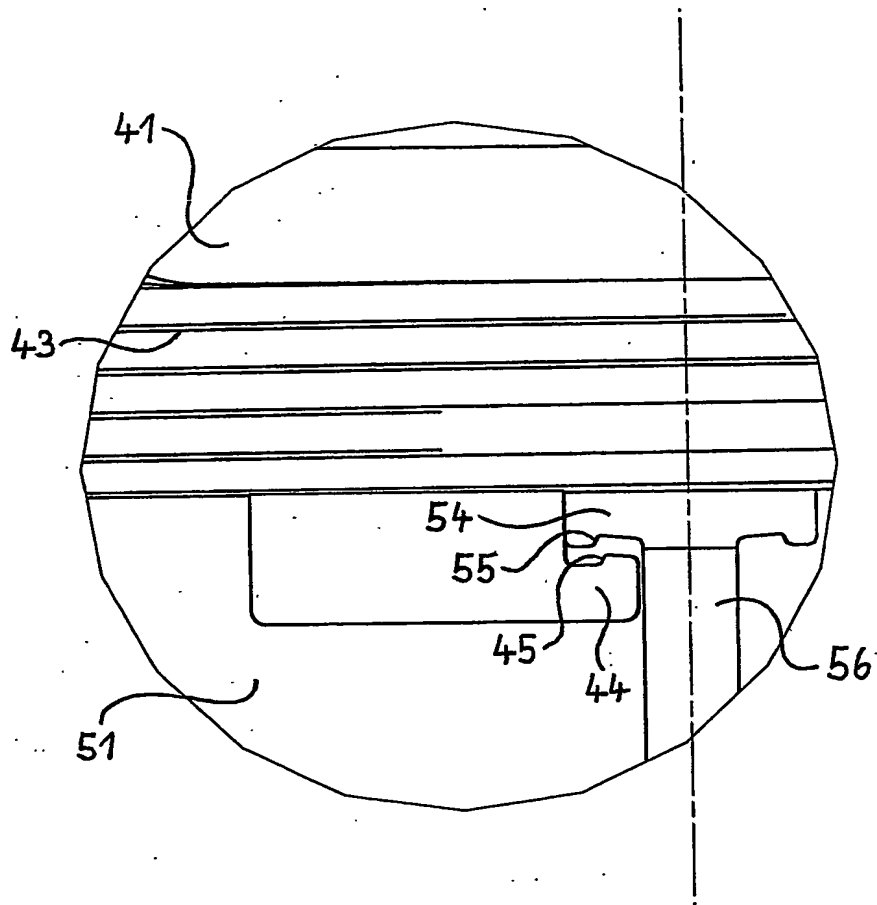


Fig. 3a



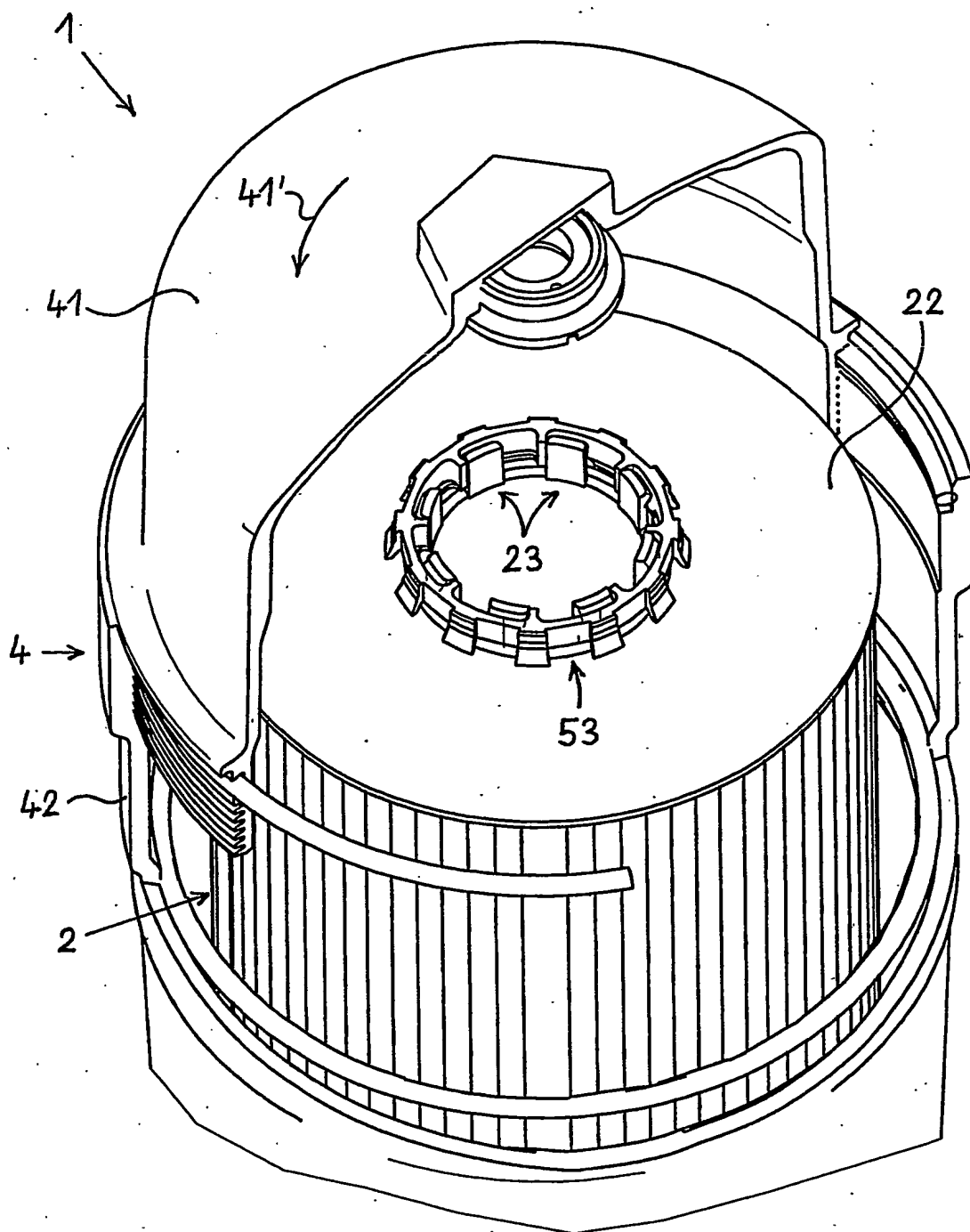


Fig. 4

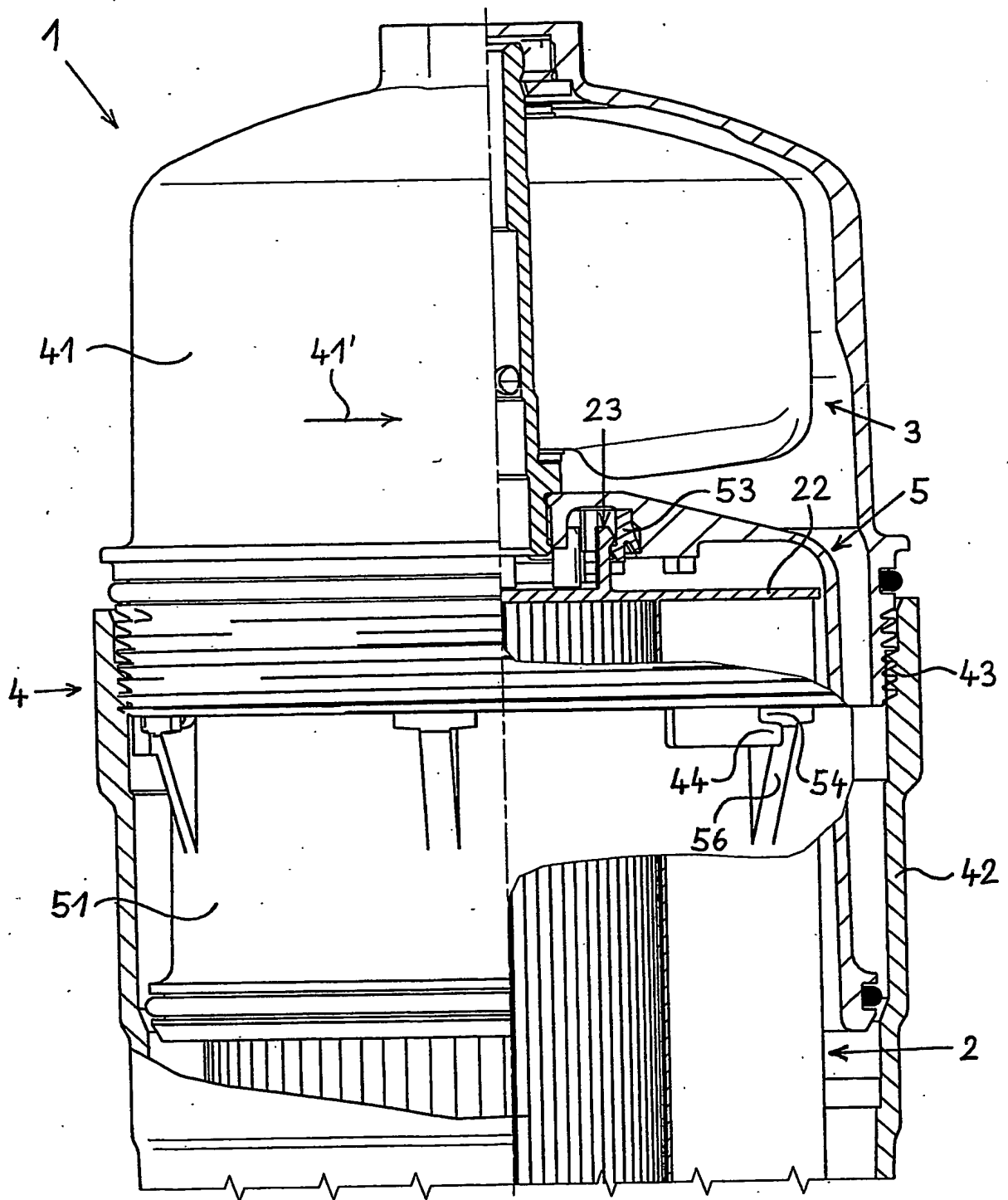


Fig. 5

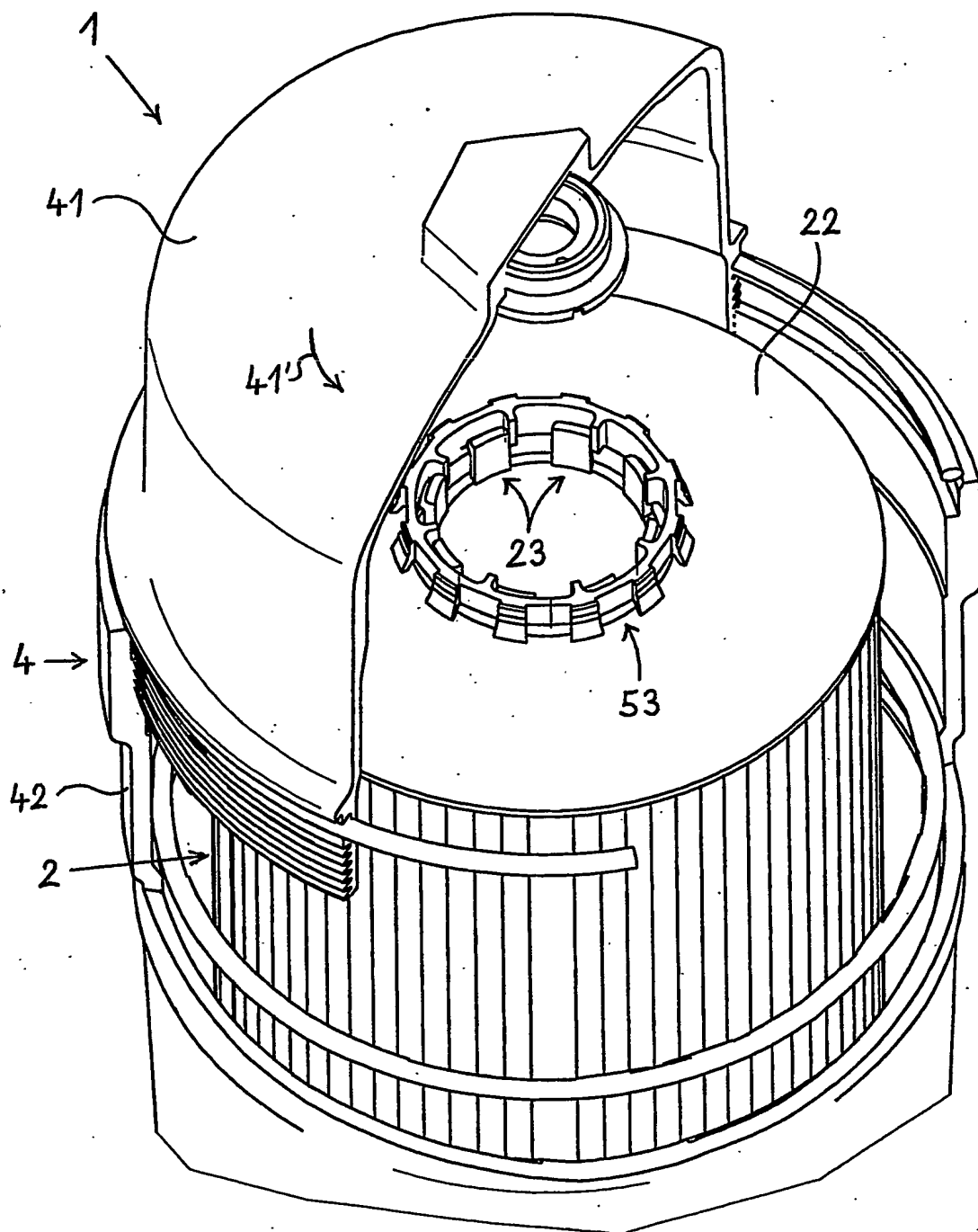


Fig. 6

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**